

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-243547

(43)Date of publication of application : 21.09.1993

(51)Int.Cl.

H01L 27/146  
H04N 5/335

(21)Application number : 04-044392

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 02.03.1992

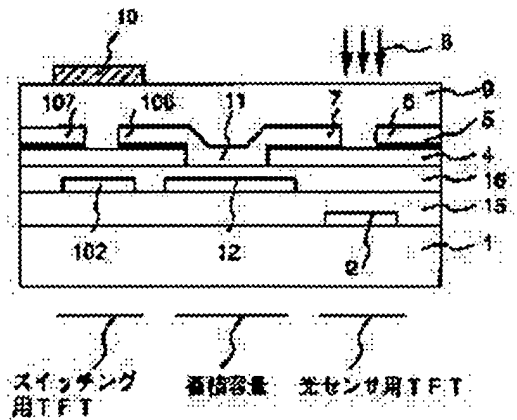
(72)Inventor : KANEKO YOSHIYUKI  
YAMAGUCHI MUNEAKI  
TSUTSUI KEN

**(54) THIN FILM PHOTOSENSOR**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a TFT-type thin film photosensor having a large photocurrent which is suitable for a close contact type two dimensional image sensor.

**CONSTITUTION:** The thickness of a gate insulating film 15 of a photosensor TFT is made larger than that of a gate insulating film 16 of a switching TFT and a gate insulating film/amorphous silicon interface in each TFT is formed under the same conditions. Thereby, it is possible to improve a photocurrent and to cope with the demands of small devices with more fine element structure.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-243547

(43)公開日 平成5年(1993)9月21日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 27/146

H 0 4 N 5/335

E 4228-5C

7210-4M

H 0 1 L 27/ 14

C

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21)出願番号

特願平4-44392

(22)出願日

平成4年(1992)3月2日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 金子 好之

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 山口 宗明

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 筒井 謙

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 薄膜光センサ

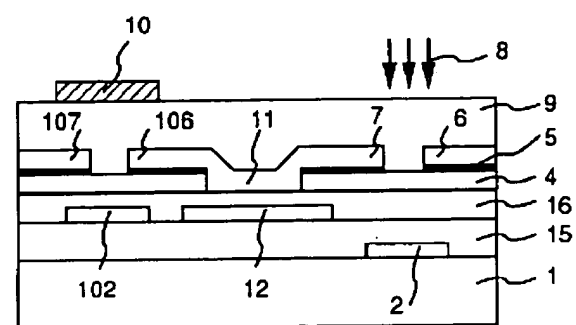
(57)【要約】

【目的】密着型二次元イメージセンサに好適な、明電流の大きいTFT型薄膜光センサを提供する。

【構成】光センサ用TFTのゲート絶縁膜15の厚さをスイッチング用TFTのゲート絶縁膜16の厚さより大きくし、なおかつそれぞれのTFTにおけるゲート絶縁膜/非晶質シリコン界面を同一条件で形成した。

【効果】明電流が改善され、素子の小型化、高精細化に対応することができる。

図1



スイッチング  
用TFT

蓄積容量

光センサ用TFT

15: 第1のゲート絶縁膜

16: 第2のゲート絶縁膜

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも光センサ用薄膜トランジスタとスイッチング用薄膜トランジスタと前記光センサ用薄膜トランジスタおよび前記スイッチング用薄膜トランジスタに接続された容量性の負荷からなる薄膜光センサであって、前記光センサ用薄膜トランジスタのゲート絶縁膜厚が前記スイッチング用薄膜トランジスタのゲート絶縁膜厚よりも大きいことを特徴とする薄膜光センサ。

【請求項2】請求項1において、前記スイッチング用薄膜トランジスタ、前記光センサ用薄膜トランジスタ及び容量性の負荷の組を単位として、それらが複数組マトリクス配列され、前記スイッチング用薄膜トランジスタのゲートが行方向に共通接続され、ドレインが列方向に共通接続されてマトリクスアレイを構成する薄膜光センサ。

【請求項3】請求項1または2において、前記スイッチング用薄膜トランジスタ及び光センサ用薄膜トランジスタの半導体層が非晶質シリコンからなる薄膜光センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、コンピュータへの画像、文字入力、あるいは、ファクシミリへの画像、文字入力、あるいは、その他の画像情報を扱うものへの画像情報入力に用いられる二次元画像入力装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ファクシミリの使用、あるいは、コンピュータに対する画像の入力など、画像入力装置を使用することが広く普及してきている。近年、これらの画像入力装置用に、薄膜トランジスタ（以下TFT）を用いた薄膜光センサが開発されている。

【0003】この薄膜光センサの基本構造は、特開昭58-18978号公報に記載されている。これは図4に示すように、液晶ディスプレイの駆動に用いられる薄膜トランジスタにおいてソース電極6及びドレイン電極7側から光を照射して非晶質シリコン（a-Si）4に吸収させ、入射光量に応じたソース、ドレイン間電流を取出す。この光センサ用TFTの特性の一例を図5に示す。光照射時（明状態）と暗状態とでは、特に、TFTのゲートオフ時の電流レベルに変化が著しいので、このゲート電圧条件で用いるのが望ましい。また、この光センサは、非晶質シリコンを用いるので大面積化に好適である。

【0004】さらに、実開平2-8055号公報には、この型の光センサを二次元アレイ化するのに適した基本構造が開示されている。その概要を図6、図7に示す。図6は断面構造である。上記と同様の薄膜光センサ用途のTFTの他にスイッチング用TFT及び電荷蓄積用の容量（蓄積容量）が設けられている。これを等価回路で示したのが図7である。

【0005】① まずスイッチングトランジスタをオンとして蓄積容量を充電する。

② 次にスイッチングトランジスタをオフした後、光の強度に応じて充電電荷が放電される。これは光センサのソース、ドレイン間に光電流が流れるためである。

③ 所定の時間の後、再びスイッチングトランジスタをオンして蓄積容量を充電する。この時の充電電流を取り出して、光の強度を検出する。

この駆動では、①と③の充電動作を兼ねさせることも可能である。

【0006】なお、上記公報では、図6の構造をさらに簡易化した図8のような構造も開示されている。これらの構成では、光センサ用途のTFT、スイッチング用TFT及び蓄積容量を同一プロセスで形成できる点が有利である。例えば、図9に示すように、光センサとしてホトダイオードを用いる場合と比べると、この利点の重要性は明白である。すなわち、ホトダイオードの場合は、その膜の堆積順がスイッチング用TFTのそれと整合しないので、作製手順が非常に複雑になる。

【0007】上述のように、従来技術によるTFTを用いた薄膜光センサは大面積にわたる2次元化が容易であり、また、従来の液晶ディスプレイ用TFTの作製方法をそのまま流用できるので、きわめて有望であるといえることができる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記薄膜光センサの特性には、改善すべき余地が残っている。すなわち、図5に示したような光センサ用TFTの電流-電圧特性において、明電流が低く抑えられてしまうことが、センサの特性として望ましくない。したがって、この明電流を大きくすることがこの型の光センサの課題であった。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明では、光センサ用のTFTのゲート絶縁膜厚をスイッチング用TFTのゲート絶縁膜厚より厚くした。また、トランジスタのチャネル領域であるゲート絶縁膜と非晶質シリコンの界面を、光センサ用のTFTとスイッチング用TFTとで同一条件で形成した。そのため特に光センサ用のTFTとスイッチング用TFTのゲート電極を別の工程で形成された金属層を用いて形成した。

## 【0010】

【作用】光センサ用TFTのゲート絶縁膜厚を厚くすることにより、負のゲート電界がチャネルを流れる光電流を抑える効果を低減し、従来よりも大きな明電流を実現できる。またその際、光センサ用のTFTとスイッチング用TFTのゲート電極を別の工程で形成するのでスイッチング用TFTのゲート絶縁膜厚は従来と同程度に保たれ、スイッチング速度の低下は生じることはない。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1により説明する。図1は本実施例による薄膜光センサの断面図である。この光センサの作製プロセスは次の通りである。

【0012】ガラス基板1上に、光センサ用TFTのゲート電極2として200nmのCrをスパッタリング法により堆積し、通常のフォトリソグラフィ法を用いてパターンニングする。ついでCVD法により第1のゲート絶縁膜15のSiO<sub>2</sub>(300nm)を堆積する。その後、再びスパッタリング法により厚さ200nmのCrによりスイッチングTFT用のゲート電極102と蓄積容量の一方の電極12を形成する。

【0013】次に、CVD法により第2のゲート絶縁膜16である窒化シリコン4(SiN)、半導体層としての水素化非晶質シリコン(a-Si:H)をそれぞれ300nm、200nmの厚さに堆積する。さらに同じくプラズマCVD法により、オーミックコンタクトを取るためのn型a-Si:Hも上記2層に続いて堆積する。厚さは、40nmである。

【0014】プラズマCVD法は、真空容器中にモノシランSiH<sub>4</sub>をベースにしたガスを導入し、RFパワーを加えることによりプラズマを形成し、これにより分解したSiおよび水素を基板上に堆積するものである。この場合、a-Siが形成されるが、SiH<sub>4</sub>とともに窒素やアンモニアを導入すればSiNが形成される。またホスフィン(PH<sub>3</sub>)を導入すれば、n型不純物である燐をドーパしたa-Siを形成することができる。これらは、ゲート絶縁膜やオーミックコンタクト層となる。膜堆積後のa-Si層はパターンニングされる。

【0015】つぎにソース電極6、106とドレイン電極7、107及び蓄積容量の他方の電極11を形成する。電極材料はCrとAlの二層膜を用いる。Crはa-SiとAlの反応を防止するためのバッファ層であり、Alは電極の低抵抗化のためである。各々の膜厚は100nm、300nmである。CrとAlの二層膜は、この後、パターンニングして形成される。なお、パターン化されたソースおよびドレイン電極をマスクとしてn+a-Si:H層もエッチングする。これは、セルフアライン工程となる。

【0016】この後、チャネル保護膜としてプラズマCVDによるSiNを用いてスイッチング用TFT及び光センサ用TFTの保護膜9を設け、次にスイッチング用TFTの上方にはソース・ドレイン電極と重畳するようにAlの600nmを用いて遮光膜10を形成する。すなわち、この遮光膜によって、明状態や暗状態にかかわらずスイッチング用TFTの良好な動作が可能になる。

【0017】図2は本実施例による光センサ用TFTのドレイン電圧を10Vに固定した場合の電流-電圧特性を示したものである。この光センサは、ゲート絶縁膜厚が図5に示したものの2倍程度厚いので、ゲート電界が

小さくなり、特に明電流が抑制されずに1桁程度大きくなっている。一方、暗電流の変化はこれに比べて小さく、明暗比が改善されている。

【0018】図3は薄膜光センサを2次元に配列したものの等価回路である。各画素は、上述のように光センサ用TFT、スイッチング用TFT及び蓄積容量から成る。光センサ用の三つの端子のうち、ドレイン端子は蓄積容量の一方の端子に接続され、ソース端子は蓄積容量のもう一方の端子に接続されて接地されている。またゲート端子は、図2に示されるように明暗比の確保できる電圧範囲(例えば-3V以下)のある電圧V<sub>ss</sub>に固定される。スイッチング用TFTの三つの端子については、ゲート端子が垂直走査線に接続され、ドレイン端子が水平走査線に接続されている。またソース端子は、光センサ用TFTのドレイン端子に接続されている。水平走査線及び蓄積容量の一方の端子はスイッチング用TFTのソース、ドレイン電極と同時に形成され、垂直走査線はスイッチング用TFTのゲート電極と同時に形成される。各水平走査線は、水平走査回路に接続され、また各垂直走査線は垂直走査回路に接続されている。

【0019】この2次元薄膜光センサの駆動は、次の通りである。

① まず最初に、垂直走査線G<sub>1</sub>に接続された全てのスイッチングTFTを所定時間t<sub>1</sub>だけオン状態にする。この走査により各画素の蓄積容量が充電される。

② 次に、時間t<sub>1</sub>の間に各水平走査線D<sub>1</sub>~D<sub>m</sub>を通じて、上記充電電荷量が読み出される。この充電電荷量は、イメージの明暗に対応してその大小が異なる。この場合の電荷量の読み出し方は、時間t<sub>1</sub>をm分割して各水平走査線毎に順次読み出す(すなわち、水平走査線一本あたりの読み出し時間はt<sub>1</sub>/m秒)方法と、各水平走査線の読み出しに時間t<sub>1</sub>を充てて、垂直走査線G<sub>1</sub>に連なる画素の充電電荷量を同時に読み出す方法がある。本発明による光センサでは、いずれの方式も可能である。

③ 垂直走査線G<sub>1</sub>に接続された全てのスイッチングTFTをオフ状態にする。

【0020】④ 次段の垂直走査線G<sub>2</sub>に接続された全てのスイッチングTFTを所定時間t<sub>1</sub>だけオン状態にし、上記②と同じ操作を行う。

⑤ 同様に上記①~③を、垂直走査線G<sub>n</sub>まで行い、読み出しが完了する。画面一枚あたりの読み出し時間はn×t<sub>1</sub>秒である。

【0021】さて、光センサによる画像読み取りについて、例えば、垂直走査線G<sub>1</sub>に接続された画素に着目して説明する。③でスイッチングTFTをオフ状態にした後、次にオン状態になるまでの(n-1)×t<sub>1</sub>秒間に光センサ用TFTが蓄積容量に保持された電荷を放電する。この放電電荷量は、光センサに入射する光の量によって決まる。これが画像読み取り動作である。

5

【0022】以上説明してきたように、本発明は蓄積容量を用いたTFT型光センサにおいて、明電流を向上させることが可能な構造である。この意味で、本発明は上記実施例に限定されない。例えば、ゲート電極はCrに限らずAlやTaであってもよいし、ゲート絶縁膜はSiNやSiO<sub>2</sub>に限らずAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>やTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>あるいはこれらの組合せであってもよい。またTFTの半導体材料は、非晶質シリコンに限らず多結晶シリコンであってもよい。

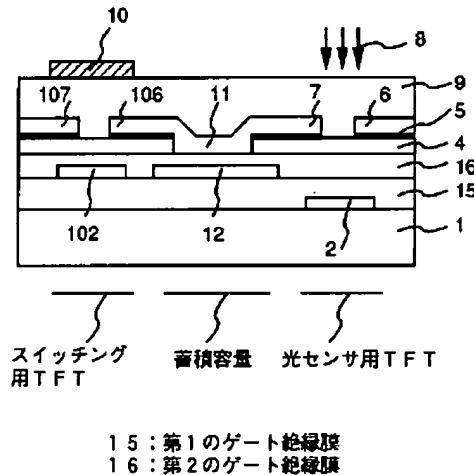
【0023】

【発明の効果】本発明によれば、蓄積容量を用いたTFT型光センサにおいて光センサ用TFTのゲート絶縁膜厚を厚くすることにより、負のゲート電界がチャネルを流れる光電流を抑える効果を低減し、従来よりも大きな明電流を実現できる。またその際、光センサ用のTFTとスイッチング用TFTのゲート電極を別の工程で形成するのでスイッチング用TFTのゲート絶縁膜厚は従来と同程度に保たれ、スイッチング速度の低下は生じることではない。従って、画素における素子形状の小型化、画素の高精細化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1



6

【図1】本発明の実施例の説明図。

【図2】本発明による光センサ用TFTの電流-電圧特性図。

【図3】本発明による2次元薄膜光センサの等価回路図。

【図4】従来技術によるTFT型光センサの断面図。

【図5】従来技術によるTFT型光センサの電流-電圧特性図。

【図6】従来技術による薄膜光センサの断面構造図。

10 【図7】図6の等価回路図。

【図8】従来技術による簡易型薄膜光センサの断面図。

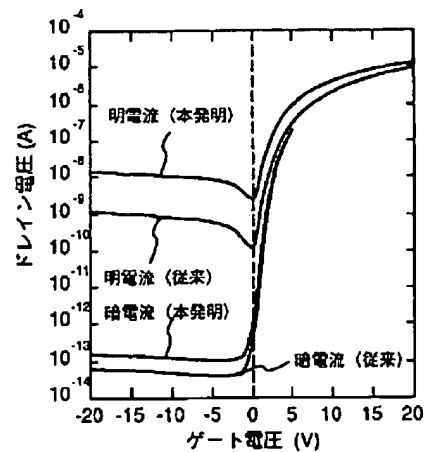
【図9】ホトダイオードを用いた従来技術によるセンサの説明図。

【符号の説明】

1…ガラス基板、2、102…ゲート電極、4…非晶質シリコン、5…n型非晶質シリコン、6、106…ソース電極、7、107…ドレイン電極、8…入射光、9…保護膜、10…遮光膜、11、12…蓄積容量用電極、15…第1のゲート絶縁膜、16…第2のゲート絶縁膜。

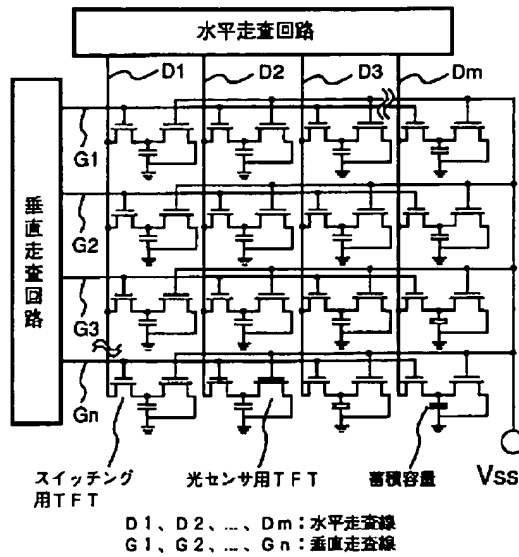
【図2】

図2



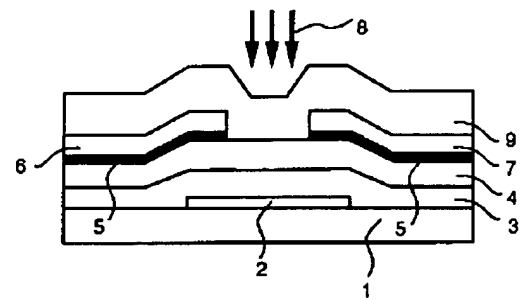
【図3】

図 3



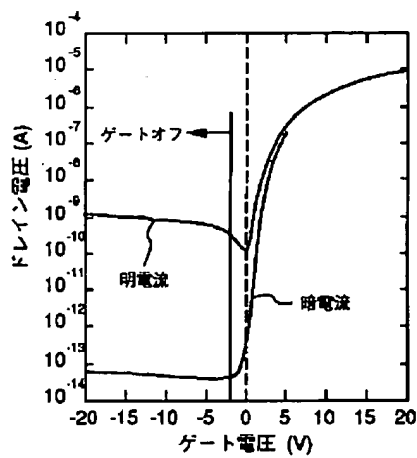
【図4】

図 4



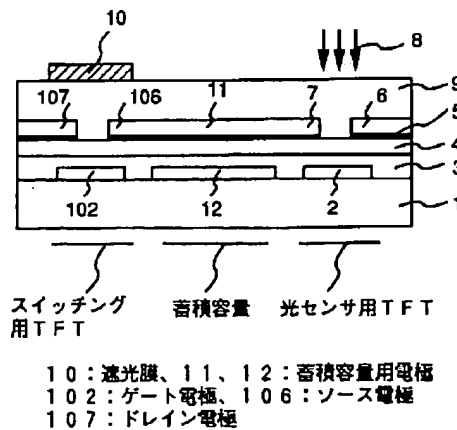
【図5】

図 5



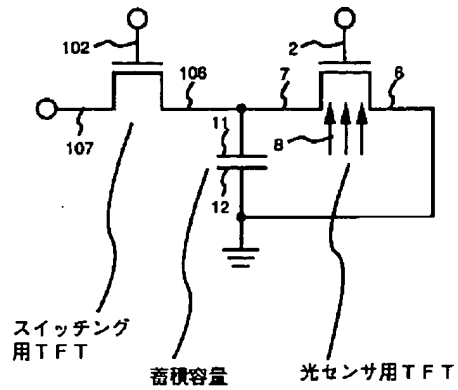
【図6】

図 6



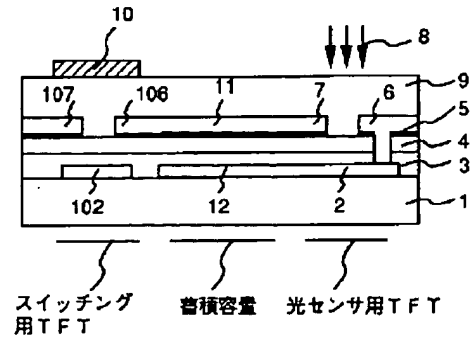
【図7】

図 7



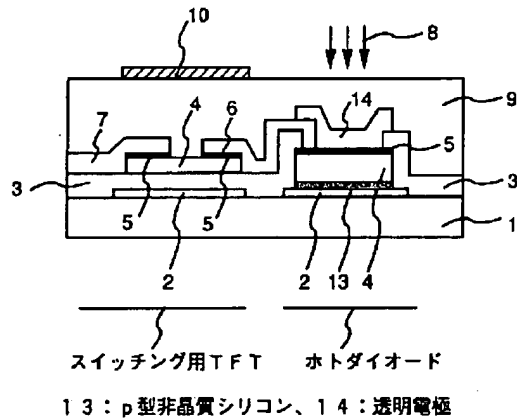
【図8】

図 8



【図9】

図 9



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the 2-dimensional picture input device used for the image to a computer, an alphabetic character input or the image to facsimile, an alphabetic character input, or the image information input to the thing treating other image information.

[0002]

[Description of the Prior Art] Things for which a picture input device is used, such as an input of the image to use of facsimile or a computer, are spreading widely. In recent years, the thin film photosensor which used the thin film transistor (henceforth, TFT) for these picture input devices is developed.

[0003] The basic structure of this thin film photosensor is indicated by JP,58-18978,A. As shown in drawing 4, this irradiates light from the source electrode 6 and drain electrode 7 side in the thin film transistor used for the drive of a liquid crystal display, and amorphous silicon (a-Si) 4 is made to absorb it, and it takes out the source according to the amount of incident light, and the current between drains. An example of the property of this TFT for photosensors is shown in drawing 5. It is desirable to use for it on this gate voltage condition especially, in the state of the time of an optical exposure (bright state) and dark, since change is remarkable on the current level at the time of gate-off of TFT. Moreover, since amorphous silicon is used for this photosensor, it is suitable for large-area-izing.

[0004] Furthermore, the basic structure suitable for forming this type of photosensor into a two-dimension array is indicated by JP,2-8055,U. The outline is shown in drawing 6 and drawing 7. Drawing 6 is cross-section structure. The capacity for TFT for switching and charge storages (storage capacitance) is prepared besides TFT of the same thin film photosensor application as the above. Drawing 7 showed this in the equal circuit.

[0005] \*\* Charge storage capacitance by setting a switching transistor to ON first.

\*\* After turning off a switching transistor next, a charge charge discharges according to luminous intensity. This is for a photocurrent to flow between the source of a photosensor, and a drain.

\*\* After predetermined time amount, turn on a switching transistor again and charge storage capacitance. The charging current at this time is taken out and luminous intensity is detected.

It is also possible to make it serve as charge actuation of \*\* and \*\* in this drive.

[0006] In addition, in the above-mentioned official report, structure like drawing 8 which simplified the structure of drawing 6 further is also indicated. The point which can form TFT, TFT for switching, and storage capacitance of a photosensor application in the same process in these configurations is advantageous. For example, as shown in drawing 9, compared with the case where photo diode is used as a photosensor, the importance of this advantage is clear. That is, since the order of deposition of the film does not have consistency with it of TFT for switching in the case of photo diode, a production procedure becomes very complicated.

[0007] As mentioned above, since the thin film photosensor using TFT by the conventional technique can be diverted as it is, it can say that the production approach of the conventional TFT for liquid crystal displays with easy and two-dimensional-izing covering a large area is very promising.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the room which should improve remains in the property of the above-mentioned thin film photosensor. That is, in the current-voltage characteristic of TFT for photosensors as shown in drawing 5, it is not desirable as a property of a sensor to stop \*\*\*\*\* low. Therefore, it was the technical problem of

this type of photosensor to enlarge this \*\*\*\*\*.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, in this invention, gate-dielectric-film thickness of TFT for photosensors was made thicker than the gate-dielectric-film thickness of TFT for switching. Moreover, the interface of the gate dielectric film which is the channel field of a transistor, and amorphous silicon was formed on the same conditions by TFT and TFT for switching for photosensors. Therefore, the gate electrode of TFT for photosensors and TFT for switching was especially formed using the metal layer formed at another process.

[0010]

[Function] By thickening gate-dielectric-film thickness of TFT for photosensors, negative gate electric field reduce the effectiveness of suppressing the photocurrent which flows a channel, and can realize bigger \*\*\*\*\* than before. Moreover, in that case, since the gate electrode of TFT for photosensors and TFT for switching is formed at another process, the gate-dielectric-film thickness of TFT for switching is kept comparable as the former, and the fall of a switching rate is not produced.

[0011]

[Example] Hereafter, drawing 1 explains the example of this invention. Drawing 1 is the sectional view of the thin film photosensor by this example. The production process of this photosensor is as follows.

[0012] On a glass substrate 1, 200nm Cr is deposited by the sputtering method as a gate electrode 2 of TFT for photosensors, and patterning is carried out using the usual photolithography method. Subsequently, SiO<sub>2</sub> (300nm) of the 1st gate dielectric film 15 is deposited with a CVD method. Then, the gate electrode 102 for Switching TFT and one electrode 12 of storage capacitance are again formed Cr with a thickness of 200nm by the sputtering method.

[0013] Next, the silicon nitride 4 (SiN) and the hydrogenation amorphous silicon (a-Si:H) as a semi-conductor layer which are the 2nd gate dielectric film 16 are deposited on the thickness of 300nm and 200nm with a CVD method, respectively. n mold a-Si:H5 for taking an ohmic contact is also deposited by the plasma-CVD method following the above-mentioned two-layer one still the more nearly same. Thickness is 40nm.

[0014] A plasma-CVD method is a mono silane SiH<sub>4</sub> in a vacuum housing. The gas used as the base is introduced, the plasma is formed by adding RF power and Si and hydrogen which this decomposed are deposited on a substrate. In this case, it is SiH<sub>4</sub> although a-Si is formed. SiN will be formed if nitrogen and ammonia are introduced. Moreover, if a phosphine (PH<sub>3</sub>) is introduced, a-Si which doped the phosphorus which is n mold impurity can be formed. These serve as gate dielectric film and an ohmic contact layer. Patterning of the a-Si layer after film deposition is carried out.

[0015] Next, the source electrode 6,106, the drain electrode 7,107, and the electrode 11 of another side of storage capacitance are formed. An electrode material uses the bilayer film of Cr and aluminum. Cr is a buffer layer for preventing the reaction of a-Si and aluminum, and aluminum is for the reduction in resistance of an electrode. Each thickness is 100nm and 300nm. Patterning of the bilayer film of Cr and aluminum is carried out after this, and it is formed. In addition, it is n+, using as a mask the source and the drain electrode which were patternized. An a-Si:H layer is also etched. This serves as a self aryne process.

[0016] Then, the protective coat 9 of TFT for switching and TFT for photosensors is formed using SiN by plasma CVD as a channel protective coat, and then, a light-shielding film 10 is formed above TFT for switching using 600nm of aluminum so that it may superimpose on a source drain electrode. That is, good actuation of TFT for switching is attained irrespective of bright state or a dark condition by this light-shielding film.

[0017] Drawing 2 shows the current-voltage characteristic at the time of fixing the drain electrical potential difference of TFT for photosensors by this example to 10V. Although gate-dielectric-film thickness showed this photosensor to drawing 5, since it is thick about 2 times, gate electric field become small and it is large about single figure, without controlling especially \*\*\*\*\* . On the other hand, change of the dark current is small compared with this, and the light-and-darkness ratio is improved.

[0018] Although drawing 3 arranged the thin film photosensor to two-dimensional, it is an equal circuit. Each pixel consists of TFT for photosensors, TFT for switching, and storage capacitance as mentioned above. A drain terminal is connected to one terminal of storage capacitance among three terminals for photosensors, it connects with another terminal of storage capacitance, and the source terminal is grounded. Moreover, a gate terminal is fixed to the electrical potential difference V<sub>ss</sub> with the electrical-potential-difference range (for example, less than [ -3V ]) which can secure a light-and-darkness ratio as shown in drawing 2. About three terminals of TFT for switching, a gate terminal is

connected to a vertical-scanning line, and the drain terminal is connected to the horizontal scanning line. Moreover, the source terminal is connected to the drain terminal of TFT for photosensors. One terminal of a horizontal scanning line and storage capacitance is formed in the source, the drain electrode, and coincidence of TFT for switching, and a vertical-scanning line is formed in the gate electrode and coincidence of TFT for switching. Each horizontal scanning line is connected to a horizontal scanning circuit, and each vertical-scanning line is connected to the vertical-scanning circuit.

[0019] The drive of this two-dimensional thin film photosensor is as follows.

\*\* all switching TFT first connected to the vertical-scanning line G1 -- predetermined time t1 only -- it is made an ON state. The storage capacitance of each pixel is charged by this scan.

\*\* Next, time amount t1 The above-mentioned amount of charge charges is read through each horizontal scanning lines D1-Dm in between. As for this amount of charge charges, those size differs corresponding to the light and darkness of an image. How to read the amount of charges in this case is time amount t1. It is time amount t1 to the approach of doing m division of and reading one by one for every horizontal scanning line (namely, read-out time amount per horizontal scanning line t1 / m seconds), and read-out of each horizontal scanning line. It allots and there is the approach of reading the amount of charge charges of the pixel which stands in a row on the vertical-scanning line G1 to coincidence. In the photosensor by this invention, any method is possible.

\*\* Make into an OFF state all switching TFT connected to the vertical-scanning line G1.

[0020] \*\* all switching TFT connected to the vertical-scanning line G2 of the next step -- predetermined time t1 only -- it is made an ON state and the same actuation as the above-mentioned \*\* is performed.

\*\* The above-mentioned \*\* - \*\* are similarly performed to the vertical-scanning line Gn, and read-out is completed.

The read-out time amount per screen is n<sub>xt</sub>t1. It is a second.

[0021] Now, image reading by the photosensor is explained paying attention to the pixel connected to the vertical-scanning line G1. \*\* x(n-1) t1 after making switching TFT into an OFF state, until it is turned on next The charge with which TFT for photosensors was held during the second at storage capacitance is discharged. This amount of discharge charges is decided by the amount of the light which carries out incidence to a photosensor. This is image reading actuation.

[0022] As explained above, this invention is the structure which can raise \*\*\*\*\* in the TFT mold photosensor which used storage capacitance. In this semantics, this invention is not limited to the above-mentioned example. for example, a gate electrode -- not only Cr but aluminum, and Ta -- you may be -- gate dielectric film -- SiN and SiO<sub>2</sub> not only -- you may be aluminum 2O<sub>3</sub>, Ta 2O<sub>5</sub>, or these combination. Moreover, the semiconductor material of TFT may be not only amorphous silicon but polycrystalline silicon.

[0023]

[Effect of the Invention] According to this invention, by thickening gate-dielectric-film thickness of TFT for photosensors in the TFT mold photosensor using storage capacitance, negative gate electric field reduce the effectiveness of suppressing the photocurrent which flows a channel, and can realize bigger \*\*\*\*\* than before. Moreover, in that case, since the gate electrode of TFT for photosensors and TFT for switching is formed at another process, the gate-dielectric-film thickness of TFT for switching is kept comparable as the former, and the fall of a switching rate is not produced. Therefore, the miniaturization of the component configuration in a pixel and highly minute-ization of a pixel are realizable.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The explanatory view of the example of this invention.

[Drawing 2] The current-voltage characteristic Fig. of TFT for photosensors by this invention.

[Drawing 3] The representative circuit schematic of the two-dimensional thin film photosensor by this invention.

[Drawing 4] The sectional view of the TFT mold photosensor by the conventional technique.

[Drawing 5] The current-voltage characteristic Fig. of the TFT mold photosensor by the conventional technique.

[Drawing 6] Cross-section structural drawing of the thin film photosensor by the conventional technique.

[Drawing 7] The representative circuit schematic of drawing 6 .

[Drawing 8] The sectional view of the short form thin film photosensor by the conventional technique.

[Drawing 9] The explanatory view of the sensor by the conventional technique using photo diode.

[Description of Notations]

1 [ -- n mold amorphous silicon 6,106 / -- A source electrode, 7,107 / -- A drain electrode, 8 / -- Incident light, 9 / -- A protective coat, 10 / -- 11 A light-shielding film, 12 / -- The electrode for storage capacitance, 15 / -- The 1st gate dielectric film, 16 / -- The 2nd gate dielectric film. ] -- A glass substrate, 2,102 -- A gate electrode, 4 -- Amorphous silicon, 5

---

[Translation done.]